

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

014354435 **Image available**

WPI Acc No: 2002-175136/ 200223

XRAM Acc No: C02-054824

XRPX Acc No: N02-132727

Toner cleaning blade in electrophotographic device, has hardened layer of predetermined thickness in toner holder contact portion, which includes isocyanate compound and polyurethane resin

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 2001343874	A	20011214	JP 2000166095	A	20000602	200223 B

Priority Applications (No Type Date): JP 2000166095 A 20000602

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 2001343874	A	12	G03G-021/10	

Abstract (Basic): JP 2001343874 A

NOVELTY - A hardened layer (15) of defined shape, having thickness of 0.12-1.2 mm, which is formed in the toner holder contact portion (14) of cleaning blade, includes isocyanate compound and polyurethane resin.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are also included for the following:

(a) Cleaning blade manufacturing method;

(b) Electrophotographic device

USE - For removing toner adhering on toner holders such as photoconductive drum, transfer belt, intermediate transfer belt, in electrophotographic device (claimed).

ADVANTAGE - Since the toner holder contact portion has high hardness and low friction coefficient, favorable cleaning property and favorable endurance are realized.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the model diagram of the cleaning blade.

Toner holder contact portion (14)

Hardened layer (15)

pp; 12 DwgNo 1/5

Title Terms: TONER; CLEAN; BLADE; ELECTROPHOTOGRAPHIC; DEVICE; HARDEN; LAYER; PREDETERMINED; THICK; TONER; HOLD; CONTACT; PORTION; ISOCYANATE; COMPOUND; POLYURETHANE; RESIN

Derwent Class: A88; P84; S06

International Patent Class (Main): G03G-021/10.

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): A05-G01E; A08-D04A; A11-C02; A12-L05C1

Manual Codes (EPI/S-X): S06-A10A1

Polymer Indexing (PS):

<01>

001 018; P1592-R F77 D01; M9999 M2073; L9999 L2391; L9999 L2073

002 018; ND01; Q9999 Q8617-R Q8606; Q9999 Q8651 Q8606; B9999 B5243-R B4740; B9999 B3792 B3747; B9999 B5367 B5276; B9999 B4988-R B4977 B4740

003 018; F73; A999 A157-R

THIS PAGE BLANK (US)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-343874
(P2001-343874A)

(43) 公開日 平成13年12月14日 (2001.12.14)

(51) IntCl⁷
G 0 3 G 21/10

識別記号

F I
G 0 3 G 21/00

ページ数 (参考)
3 1 8 2 H 0 3 4

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-166095(P2000-166095)

(22) 出願日 平成12年6月2日 (2000.6.2)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 三浦 俊成

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 渡部 政弘

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 100088328

弁理士 金田 暢之 (外2名)

最終頁に続く

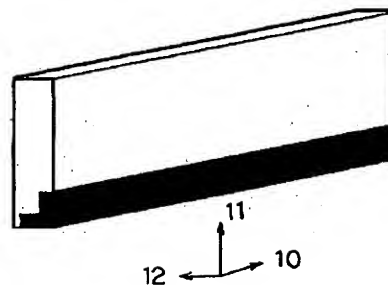
(54) 【発明の名称】 クリーニングブレード、クリーニングブレードの製造方法、及び電子写真装置

(57) 【要約】

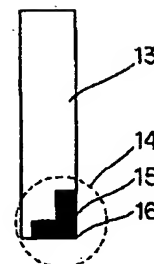
【課題】 ポリウレタン樹脂製クリーニングブレードにおいて、自由長部分の運動性を維持したまま、トナー担持体当接部を低摩擦係数で高硬度とし、ブレード捲れ、トナーのスリ抜け及びトナーの融着を抑制する。

【解決手段】 トナー担持体当接部14に、イソシアネート化合物およびポリウレタン樹脂が反応してなり、所定の形状を有する硬化層15を形成し、硬化層15の $\tan \delta$ と自由長部13の $\tan \delta$ との関係を制御する。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 トナー担持体上に残留するトナーを摺擦して除去するための、主にポリウレタン樹脂よりなるクリーニングブレードであって、イソシアネート化合物および該ポリウレタン樹脂が反応してなる、0.12mm以上1.2mm以下の厚みの硬化層が、該トナー担持体との当接部のみに形成されていることを特徴とするクリーニングブレード。

【請求項2】 トナー担持体上に残留するトナーを摺擦して除去するための、主にポリウレタン樹脂よりなるクリーニングブレードであって、該クリーニングブレードのトナー担持体当接部の表面に、活性水素化合物を含浸させることなく、少なくともイソシアネート化合物を所定時間含浸させた後、該イソシアネート化合物と該ポリウレタン樹脂とを反応させて形成される、0.12mm以上1.2mm以下の厚みの硬化層を有することを特徴とするクリーニングブレード。

【請求項3】 硬化層の自由長方向の長さ(L1)は0.2mm以上で自由長の50%以下であり、クリーニングブレードの厚み方向の長さ(L2)は0.2mm以上であることを特徴とする請求項1又は2記載のクリーニングブレード。

【請求項4】 硬化層の摩擦係数は、2.0以下であることを特徴とする請求項1乃至3いずれかに記載のクリーニングブレード。

【請求項5】 硬化層の国際ゴム硬度(IRHD)は、75°以上100°以下であることを特徴とする請求項1乃至4いずれかに記載のクリーニングブレード。

【請求項6】 硬化層および自由長部(未処理部)の、10Hzで測定される損失正接($\tan \delta$)の温度依存性において、硬化層のピーク温度は自由長部のピーク温度以上であり、硬化層のピーク値は自由長部のピーク値の90%以下であり、硬化層の半値幅は自由長部の半値幅より2℃以上大きく、硬化層のピーク温度以上で、硬化層の $\tan \delta$ が自由長部の $\tan \delta$ より大きい温度領域があり、該温度領域で、硬化層の $\tan \delta$ と自由長部の $\tan \delta$ との差の最大値が0.05以上であることを特徴とする請求項1乃至5いずれかに記載のクリーニングブレード。

【請求項7】 硬化層の、10Hzで測定される損失正接($\tan \delta$)の温度依存性において、ピーク温度は50℃以下であり、ピーク値は1以下であり、半値幅は30℃以上であって、-10℃以上65℃以下で、 $\tan \delta$ が0.18以上0.38以下となる温度領域があり、該温度領域の温度幅は13℃以上であることを特徴とする請求項1乃至6いずれかに記載のクリーニングブレード。

【請求項8】 請求項1乃至7いずれかに記載のクリーニングブレードが配設されてなる電子写真装置。

【請求項9】 トナー担持体上に残留するトナーを摺擦

して除去するための、主にポリウレタン樹脂よりなるクリーニングブレードの製造方法であって、クリーニングブレードのトナー担持体当接部表面の所定の領域に、活性水素化合物を含浸させることなく、少なくともイソシアネート化合物を所定時間含浸させる工程と、含浸された該イソシアネート化合物と該ポリウレタン樹脂とを反応させて硬化層を形成する工程と、を含むことを特徴とするクリーニングブレードの製造方法。

【請求項10】 トナー担持体当接部の所定領域のみが露出する様に、クリーニングブレードの表面にマスク部材を配置する工程と、該マスク部材が配置されていない部分の表面のみに、活性水素化合物を含浸させることなく、少なくともイソシアネート化合物を所定時間含浸させる工程と、を含むことを特徴とする請求項9記載のクリーニングブレードの製造方法。

【請求項11】 トナー担持体当接部の所定領域のみを、活性水素化合物を含まずイソシアネート化合物より主になる浴に所定時間、浸漬する工程を含むことを特徴とする請求項9又は10記載のクリーニングブレードの製造方法。

【請求項12】 イソシアネート化合物と併せて、該イソシアネート化合物の重合触媒をポリウレタン樹脂に所定時間含浸させることを特徴とする請求項9乃至11いずれかに記載のクリーニングブレードの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真装置において使用される、感光ドラム、転写ベルト、中間転写体等のトナー担持体上に残留するトナーのクリーニングブレード及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】電子写真装置には、感光ドラム、転写ベルト、中間転写体等のトナー担持体上に残留するトナーを除去するために、種々のクリーニングブレードが配設されている。そして、これらのクリーニングブレードは、熱可塑性または熱硬化性のポリウレタン樹脂等により製造できるが、塑性変形や耐摩耗性の観点から、主に熱硬化性ポリウレタン樹脂より製造される。

【0003】しかしながら、ポリウレタン樹脂よりなる従来のクリーニングブレードを用いた場合、ポリウレタン樹脂とトナー担持体との摩擦係数が大きいため、クリーニングブレードが捲れたり、トナー担持体の駆動トルクを大きくする必要がある場合があった。また、クリーニングブレードの先端が感光ドラム等に巻き込まれ、引延ばされて切断され、クリーニングブレードの先端が欠ける場合もあった。そして、これらの問題は、クリーニングブレードの硬度が低い場合に特に顕著となり、その結果、クリーニングブレードの耐久性が不足する場合もあった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上の様な問題を解決するために、イソシアネート化合物を用いて、クリーニングブレードの表面に硬化層を形成し、クリーニングブレード表面の摩擦係数を低下させ、高度を向上させることが行われてきた。例えば、実用新案出願公開の昭57-178262号公報には、イソシアネート化合物によりクリーニングブレードの表面を処理する事、すなわち、ポリウレタン樹脂の表面上でイソシアネート化合物と空気中の水分やポリウレタン樹脂自身とを反応させて、ポリウレタン樹脂の表面に硬化薄膜を形成することが記載されている。しかしながら、この様にして成形された硬化層の膜厚は0.01~0.1mmと小さいため、クリーニングブレード表面の摩擦係数は依然大きく、硬度も不足し、耐久性が低い場合があった。

【0005】これを踏まえ、膜厚0.15~0.6mmの表面硬化層をクリーニングブレードの表面に形成することが、特開平8-248851号公報で提案された。しかしながら、この硬化層は、通常、まず活性水素化合物をポリウレタン樹脂の表面に含浸させ、次いでイソシアネート化合物を含浸させ、この両者を架橋硬化することにより作製される。このため、含浸工程を2回行う必要があり、生産性に劣る場合があった。また、活性水素化合物とイソシアネート化合物とがポリウレタン樹脂の表面近くで反応し、表面付近に硬化薄膜を形成してしまうため、イソシアネート化合物が十分深くまで浸透せず、クリーニングブレード表面の摩擦係数および硬度は依然不十分な場合もあった。

【0006】更に、以上の様な従来技術においては、所定の厚み及び形状を有する硬化層をトナー担持体との当接部のみに形成する等の、硬化層の形成位置に関する検討は少なく、自由長部分の運動性が劣化する場合があった。

【0007】一方、特開平11-119620号公報には、クリーニングブレードの使用時の粘弾性率 $\tan \delta$ の値を0.18~0.38に設定することにより、クリーニング特性を向上することが記載されている。

【0008】また、特開2000-112315号公報には、クリーニングブレードの $\tan \delta$ (1Hz)のピーク温度を-10℃~20℃の範囲とし、半価幅を30℃以上とすることにより、クリーニング特性を向上することが記載されている。

【0009】しかしながら、以上の様な従来技術においては、クリーニングブレードの当接部に硬化層を形成し、硬化層が形成されていない部分(自由長部分)および硬化層の $\tan \delta$ の関係を制御する等は、全く記載されていない。

【0010】このため、特に、表面平滑性に劣るトナー担持体等に対しては、クリーニング性能が不足するため、ブレード捲れ、トナーのスリ抜け及びトナーの融着等が発生する場合があった。

【0011】以上のような状況に鑑み、本発明においては、自由長部分の運動性を維持したまま、トナー担持体当接部を低摩擦係数で高硬度化し、良好なクリーニング性と耐久性を実現することを目的とする。

【0012】また、ブレード捲れ、トナーのスリ抜け及びトナーの融着を抑制し、表面平滑性に劣るトナー担持体に対しても好適に使用できるクリーニングブレードを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明によれば、トナー担持体上に残留するトナーを摺擦して除去するための、主にポリウレタン樹脂よりなるクリーニングブレードであって、イソシアネート化合物および該ポリウレタン樹脂が反応してなる、0.12mm以上1.2mm以下の厚みの硬化層が、該トナー担持体との当接部のみに形成されていることを特徴とするクリーニングブレードが提供される。

【0014】また、トナー担持体上に残留するトナーを摺擦して除去するための、主にポリウレタン樹脂よりなるクリーニングブレードであって、該クリーニングブレードのトナー担持体当接部の表面に、活性水素化合物を含浸させることなく、少なくともイソシアネート化合物を所定時間含浸させた後、該イソシアネート化合物と該ポリウレタン樹脂とを反応させて形成される、0.12mm以上1.2mm以下の厚みの硬化層を有することを特徴とするクリーニングブレードが提供される。

【0015】更に、トナー担持体上に残留するトナーを摺擦して除去するための、主にポリウレタン樹脂よりなるクリーニングブレードの製造方法であって、クリーニングブレードのトナー担持体当接部表面の所定の領域に、活性水素化合物を含浸させることなく、少なくともイソシアネート化合物を所定時間含浸させる工程と、含浸された該イソシアネート化合物と該ポリウレタン樹脂とを反応させて硬化層を形成する工程と、を含むことを特徴とするクリーニングブレードの製造方法が提供される。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態について説明する。

【0017】本発明の表面に設けられる硬化層は、ポリウレタン樹脂よりなるクリーニングブレードの表面に、活性水素化合物を含浸させることなく、少なくともイソシアネート化合物を所定時間含浸させた後、イソシアネート化合物とポリウレタン樹脂とを反応させることにより形成される。すなわち、クリーニングブレードを形成するポリウレタン樹脂中には活性水素を有するウレタン結合が存在しており、本発明においては、このウレタン結合と含浸されたイソシアネート化合物とを反応させアロファネート結合を形成することにより硬化層が作製される。また、イソシアネート化合物の多量化反応も同時

に進行し、硬化層の形成に寄与するものと考えられる。

【0018】本発明においては、活性水素化合物が含浸されないため、クリーニングブレードの表面付近に硬化薄膜が形成されず、イソシアネート化合物が十分深くまで浸透し、十分な厚みを有する硬化層を形成することができる。この結果、クリーニングブレード表面の摩擦係数は十分に低下され、硬度は十分に向上され、クリーニングブレードの耐久性を改良することができる。また、たとえ、クリーニングブレードの表面が摩耗したとしても、硬化層が厚いため、クリーニングブレードの表面の良好な特性は長期間維持される。

【0019】更に、本発明においては活性水素化合物を含浸する必要がないため、含浸工程は1回でよい。この結果、本発明のクリーニングブレードは良好な生産性を有する。

【0020】なお、本発明で言う活性水素化合物とは、イソシアネート化合物のイソシアネート基と反応しウレタン結合形成に関与する水素を有する反応基を含有する化合物を意味しており、例えば、ポリオール類、ポリアミン類、アルカノールアミン類、ポリカルボン酸類等を意味している。

【0021】図1に本発明のクリーニングブレードの例を示した。この例では、自由長方向11及びクリーニングブレードの厚み方向12にL字の断面形状を有する硬化層15が、端部16を含むトナー担持体との当接部14のみに、クリーニングブレードの長手方向10に対して一様に形成されている。

【0022】本発明においては、硬化層が当接部14のみに形成されているため、自由長部13のゴム弾性が保持される。このため、クリーニングブレード全体としての剛性が高くなり過ぎることが抑制され、トナー担持体に対して良好な追従性が実現でき、優れたクリーニング性が実現できる。また、トナー担持体とクリーニングブレードとの間の良好な密着性が実現され、トナー担持体がクリーニングブレードにより損傷されることが抑制される。

【0023】なお、自由長部とは、イソシアネート化合物により処理されておらず、硬化層が形成されていない部分を意味しており、未処理部とも記載する。

【0024】硬化層の断面形状は特に制限されないが、図2に示す様に、L字形(a及びb)、矩形(c及びd)、三角形(e)、台形(f)、コ字形(g~i)等を例示することができる。ここで、L1は硬化層の自由長方向の長さ、L2はクリーニングブレードの厚み方向の長さ、Tは硬化層の厚みを意味する。c~fに示す様に、断面形状に依っては、TがL1及び/又はL2と等しい場合もある。図2に示す様な断面形状は、製造が容易であり、端部に十分な厚みの硬化層が形成されており、自由長部のゴム弾性が損なわれることが抑制されているため好ましい。

【0025】L1は、硬化層の効果を十分なものとするため、0.2mm以上が好ましく、0.5mm以上がより好ましく、1mm以上が更に好ましい。また、自由長部の十分なゴム弾性を実現するために、自由長の50%以下が好ましく、45%以下がより好ましい。L1を、ここに記載の範囲内とすることにより、当接部の進入による線圧の急峻な増加を抑制できるため、安定した線圧を得ることができる。

【0026】なお、自由長とはクリーニングブレードが支持部材から露出している自由長方向の長さをいい、一般に5mm以上15mm以下とされる。

【0027】L2は、硬化層の効果を十分なものとするため、0.2mm以上が好ましく、0.5mm以上がより好ましく、1mm以上が更に好ましい。また、クリーニングブレードの厚み以下とされる。

【0028】Tは0.12mm以上とされ、0.13mm以上がより好ましく、0.15mm以上が更に好ましく、1.2mm以下とされ、1.1mm以下がより好ましく、1.0mm以下が更に好ましい。硬化層の厚みが、この様な範囲であれば、たとえクリーニングブレードの表面が摩耗したとしても、クリーニングブレードの表面の良好な特性は長期間維持される。更に、硬化層が十分な厚みを有しているため、トナー担持体との摺動によりクリーニングブレードの表面が大きく変形することが抑制されるため、近年頻繁に用いられつつある微小なトナーや球形トナーも効果的に除去することができる。

【0029】本発明における硬化層の摩擦係数は、クリーニングブレードの摺動特性の観点から、2.0以下が好ましく、1.8以下がより好ましく、1.5以下が更に好ましい。

【0030】本発明における硬化層の国際ゴム硬度(IRHD)は、クリーニングブレードの良好な耐久性を実現し、トナー担持体がクリーニングブレードにより損傷されることを防止するため、75°以上が好ましく、76°以上がより好ましく、77°以上が更に好ましく、100°以下が好ましく、95°以下がより好ましく、90°以下が更に好ましい。

【0031】図3には、本発明のクリーニングブレードがトナー担持体30に当接されている状況を示した。図において、aはトナー担持体30が停止している場合、bは回転している場合であり、特に、bはクリーニングブレードの好ましい動作の様子を示している。即ち、自由長部は柔軟にトナー担持体の運動に追従しており、硬化層およびトナー担持体の間には十分な幅のニップが形成されているため、ブレード捲れ、トナーのスリ抜け及びトナーの融着が抑制され、良好なクリーニング性が実現される。

【0032】図3に示す様な、クリーニングブレードの好ましい動作特性は、硬化層および自由長部(硬化層が設けられていない部分)の損失正接($\tan \delta$)の関係

を所定の範囲内とすることにより、実現することができる。

【0033】 $\tan \delta$ は、部材の動的な粘弾性特性の指標となる。例えば、 $\tan \delta$ が十分小さければ、粘性特性に対して弾性特性が支配的となるため、変形に対する追従性が向上する。また、 $\tan \delta$ が十分大きければ、弾性特性に対して粘性特性が支配的となるため、トナーの摺擦性が向上する。

【0034】以上の様な観点から、硬化層および自由長部（未処理部）の、10Hzで測定される損失正接（ $\tan \delta$ ）の温度依存性において、硬化層のピーク温度は自由長部のピーク温度以上であることが好ましく、1℃以上高いことがより好ましく、3℃以上高いことが更に好ましく、硬化層のピーク値は自由長部のピーク値の、好ましくは90%以下、より好ましくは70%以下であり、硬化層の半値幅は自由長部の半値幅より、好ましくは2℃以上、より好ましくは5℃以上大きく、硬化層のピーク温度以上で、硬化層の $\tan \delta$ が自由長部の $\tan \delta$ より大きい温度領域があり、その温度領域で、硬化層の $\tan \delta$ と自由長部の $\tan \delta$ との差の最大値が、好ましくは0.05以上、より好ましくは0.07以上とされる。

【0035】硬化層および自由長部の $\tan \delta$ の関係を、上記の範囲内とすると、図5に示す様に、硬化層の温度スペクトルを自由長部の温度スペクトルに対して、ピーク部分を低下させ、室温以上の温度領域で増加させることができる。この結果、電子写真装置の実用温度領域（-10℃以上65℃以下）において、自由長部の変形追従性が向上するため、ブレード捲れ及びトナーのスリ抜けが抑制される。また、硬化層の摺擦性が向上するため、トナーの融着が抑制される。

【0036】更に、本発明においては、硬化層の、10Hzで測定される損失正接（ $\tan \delta$ ）の温度依存性において、ピーク温度は、好ましくは50℃以下、より好ましくは30℃以下であり、ピーク値は、好ましくは1以下、より好ましくは0.8以下、更に好ましくは0.7以下であり、半値幅は、好ましくは30℃以上であって、-10℃以上65℃以下で、 $\tan \delta$ が0.18以上0.38以下となる温度領域があり、その温度領域の温度幅は、好ましくは13℃以上とされる。

【0037】硬化層の $\tan \delta$ を上記の範囲内とすることにより、電子写真装置の実用温度領域（-10℃以上65℃以下）において、硬化層の変形追従性が向上するため、ブレード捲れ及びトナーのスリ抜けが抑制される。また、硬化層の摺擦性が向上するため、トナーの融着が抑制される。

【0038】以上に説明してきたようなクリーニングブレードの製造方法としては、図4に示す様に、（a）トナー担持体当接部のみが露出する様に、クリーニングブレードの表面にマスク部材を配置する工程と、（b）マ

スク部材が配置されていない部分の表面のみに、活性水素化合物を含浸させることなく、少なくともイソシアネート化合物を所定時間含浸させる工程と、（c）含浸されたイソシアネート化合物とポリウレタン樹脂とを反応させて硬化層を形成する工程と、を含む方法を例示することができる。

【0039】硬化層形成前のポリウレタン樹脂をベースとするクリーニングブレードの国際ゴム硬度（IRHD）は、62°以上85°以下であることが好ましい。この場合、得られるクリーニングブレードは、全体として柔軟でゴム弾性に富んだものとなり、トナー担持体とクリーニングブレードとの間の良好な密着性が実現でき、トナー担持体がクリーニングブレードにより損傷されることを抑制できる。

【0040】また、ポリウレタン樹脂のイソシアネート基含有量（NCO%）は、良好な弾性特性を実現するために、5%以上20%以下が好ましい。

【0041】ウレタン樹脂の原料であるプレポリマー又はセミプレポリマーとしては、活性水素化合物としての高分子ポリオール、ポリイソシアネート及び架橋剤を反応させたものを用いることができる。

【0042】活性水素化合物としての高分子ポリオールの具体例としては、ポリエステルポリオール、ポリエーテルポリオール、カプロラクトンエステルポリオール、ポリカーボネートエステルポリオール、シリコンポリオール等を挙げることができ、これらの重量平均分子量は通常500以上5000以下である。

【0043】ポリイソシアネートの具体例としては、ジフェニルメタンジイソシアネート（MDI）、トリレンジイソシアネート（TDI）、ナフタレンジイソシアネート（NDI）、ヘキサメチレンジイソシアネート（HDI）等を挙げることができる。

【0044】また、セミプレポリマー法においては、架橋剤に前記高分子ポリオールを混合して使用する。

【0045】なお、イソシアネート基含有量（NCO%）とは、ウレタン樹脂の原料であるプレポリマー又はセミプレポリマー100g中に含まれるイソシアネート官能基（NCO、分子量は42として計算する）の質量%であり、以下の式により計算される；

$$\text{NCO}\% = (\text{イソシアネート官能基の質量g} / 100\text{g}) \times 100.$$

【0046】架橋剤の具体例としては、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサジオール、エチレングリコール、トリメチロールプロパン等を挙げることができる。

【0047】なお、高分子ポリオール、ポリイソシアネート及び架橋剤を反応させる際には、ポリウレタン樹脂の形成に用いられる通常の触媒を添加する場合もある。このような触媒の具体例としては、トリエチレンジアミン等を挙げることができる。

【0048】硬化層形成前のクリーニングブレードの成形方法としては、高分子ポリオール、ポリイソシアネート、架橋剤及び触媒等を一度に混合して、金型または遠心成形円筒金型に注型して成形するワンショット法；高分子ポリオールおよびポリイソシアネートを予備反応させてプレポリマーとし、その後架橋剤や触媒等を混合して、金型または遠心成形円筒金型に注型して成形するプレポリマー法；ポリイソシアネートに高分子ポリオールを反応させたセミプレポリマーと、架橋剤に高分子ポリオールを添加した硬化剤を反応させて、金型または遠心成形円筒金型に注型して成形するセミワンショット法等を挙げることができる。

【0049】本発明において、ポリウレタン樹脂に含浸されるイソシアネート化合物は、分子中に1個以上のイソシアネート基を有するものである。

【0050】1個のイソシアネート基を有するイソシアネート化合物としては、オクタデシルイソシアネート(ODI)等の脂肪族モノイソシアネート、芳香族モノイソシアネート等を挙げることができる。

【0051】上記の様な1個のイソシアネート基を持つイソシアネート化合物のイソシアネート基がウレタン基と反応してアロファネート結合を生成すると、イソシアネート化合物のイソシアネート基の存在していない末端が、クリーニングブレード表面に向かって配向し、未反応のポリウレタン樹脂とトナー担持体が直接接触することが抑制され、摩擦係数が低下する。

【0052】2個のイソシアネートを基を有するイソシアネート化合物としては、2,4-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネート、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート(MDI)、m-フェニレンジイソシアネート、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、4,4',4''-トリフェニルメタントリイソシアネート、2,4',4''-トリフェニルトリイソシアネート、2,4,4''-ジフェニルメタントリイソシアネート等を挙げることができる。

【0053】また、本発明においては、3個以上のイソシアネートを基を有するイソシアネート化合物や、2個以上のイソシアネート基を有するイソシアネート化合物の誘導体、変性体、多量体等を使用することもできる。

【0054】2個以上のイソシアネート基を持つイソシアネート化合物をポリウレタン樹脂に含浸させポリウレタン樹脂と反応させた場合、本発明においては活性水素化合物が含浸されないため、ポリウレタン樹脂と反応しない余剰のイソシアネート化合物が自己重合体を生成したり、環境中の水と反応してウレア結合を有する重合体を生成する。このため、イソシアネート化合物とポリウレタン樹脂とよりなる架橋構造に加え、イソシアネート化合物の重合体よりなる網目構造が更に硬化層中に形成される。この結果、硬化層の耐久性は更に良好なものとなる。

なる。

【0055】以上に例示したイソシアネート化合物の中で、立体障害の少ない脂肪族イソシアネート化合物や、分子量の小さいイソシアネート化合物は浸透性に優れるため、得られる硬化層の厚みが制御し易い。一方、分子量の大きいイソシアネート化合物は浸透性に劣るものの長鎖であるため、硬化層形成後に硬化層の表面から分子鎖が飛び出した形となり、摩擦係数が効果的に低減される。

【0056】本発明においては、イソシアネート化合物の重合反応を促進するために、イソシアネート化合物に加え、イソシアネート化合物の重合触媒もポリウレタン樹脂に含浸させる場合がある。

【0057】例えば、イソシアネート化合物と併せて、イソシアネート化合物の重合触媒をポリウレタン樹脂に所定時間含浸させる。

【0058】イソシアネート化合物と共に用いる重合触媒の例としては、第4級アンモニウム塩、カルボン酸塩等を挙げることができる。第4級アンモニウム塩としては、DABCO社製のTMR触媒、NCX211(三共エアプロダクツ製)、NCX212(三共エアプロダクツ製)等を例示することができる。これらの重合触媒は水酸基を含むが、重合触媒の機能はイソシアネート化合物を重合させるものであり、それ自体が架橋構造に関与するものではなく、本発明でいう活性水素化合物とは異なるものである。カルボン酸塩としては、酢酸カリウム、オクチル酸カリウム、例えば、三共エアプロダクツ製P-15及びk-15等を例示することができる。

【0059】これらの重合触媒は非常に粘調であったり、含浸時に固体であったりするので、予め溶剤に溶解してからイソシアネート化合物に添加し、ポリウレタン樹脂に含浸することが好ましい。溶剤としては、イソシアネート化合物と反応しうる活性水素を持たないものが使用され、具体的には、MEK、トルエン、テトラヒドロフラン、酢酸エチル等を挙げることができる。希釈倍率は、質量比で1.5倍以上15倍以下が好ましい。また、イソシアネート化合物に対する重合触媒の添加率は、終濃度で1質量ppm以上1000質量ppm以下が好ましい。なお、イソシアネート化合物と重合触媒とを混合すると、重合反応が開始されるため、イソシアネート化合物と重合触媒との混合は、イソシアネート化合物の含浸直前に行うことが好ましい。

【0060】本発明において、イソシアネート化合物をクリーニングブレードに含浸させる際には、クリーニングブレードはそれ単体の状態でも良く、支持部材に接合された状態でも構わない。また、クリーニングブレードを裁断する前のシートにイソシアネート化合物を含浸し反応した後、シートを切断してクリーニングブレードとすることもできる。

【0061】イソシアネート化合物を含浸させるクリー

ニングブレードの領域は、少なくともクリーニングブレードとトナー担持体が接する端部分を含み、所定の $L1$ 及び $L2$ の値を有する。

【0062】イソシアネート化合物のクリーニングブレードへの含浸は、例えば、イソシアネート化合物が液体である温度で、イソシアネート化合物の液体中にクリーニングブレードを浸漬させることにより行われる。

【0063】即ち、トナー担持体当接部の所定領域のみを、活性水素化合物を含まずイソシアネート化合物より主になる浴に所定時間、浸漬する。

【0064】また、繊維質状の部材や多孔質の部材にイソシアネート化合物を含浸させ、クリーニングブレードに塗布する方法や、スプレーにより塗布する方法を例示することもできる。

【0065】なお、クリーニングブレードの当接部のみにイソシアネート化合物を含浸させる方法としては、含浸させたくない部分を耐薬品性テープ等でマスキングすることを例示することができる。

【0066】即ち、トナー担持体当接部の所定領域のみが露出する様に、クリーニングブレードの表面にマスク部材を配置し、マスク部材が配置されていない部分の表面のみに、活性水素化合物を含浸させることなく、少なくともイソシアネート化合物を所定時間含浸させる。

【0067】以上の様ようにして、イソシアネート化合物をクリーニングブレードに所定の時間含浸後、クリーニングブレード表面に残存するイソシアネート化合物を拭き取る。そして、含浸されたイソシアネート化合物とポリウレタン樹脂との反応を進行させる。

【0068】最終的に得られるクリーニングブレードの硬化層の厚みを所望の範囲とするためには、イソシアネート化合物の含浸時間は6分以上とすることが好ましく、8分以上がより好ましく、10分以上が更に好ましく、120分以下が好ましく、100分以下がより好ましく、80分以下が更に好ましい。

【0069】また、含浸温度は、イソシアネート化合物が液体である温度以上であればよく、具体的には10℃以上が好ましく、20℃以上がより好ましく、30℃以上が更に好ましい。また、イソシアネート化合物の熱劣化の観点から、100℃以下が好ましく、95℃以下がより好ましく、90℃以下が更に好ましい。

【0070】含浸されたイソシアネート化合物とポリウレタン樹脂との反応時間は、反応効率とポリウレタン樹脂の熱劣化の観点から、5分以上とすることが好ましく、8分以上がより好ましく、10分以上が更に好ましく、120分以下が好ましく、100分以下がより好ましく、80分以下が更に好ましい。また、反応温度は、30℃以上が好ましく、40℃以上がより好ましく、50℃以上が更に好ましく、160℃以下が好ましく、150℃以下がより好ましく、140℃以下が更に好ましい。

【0071】以上に説明したように、本発明のクリーニングブレードにおいては、トナー担持体との当接部のみに十分な厚みの硬化層が形成されているため、自由長部分のゴム弾性を保持したまま、摩擦係数が低く、硬度が高く、良好な摺動特性と耐久性が実現される。

【0072】また、硬化層の $\tan \delta$ と自由長部の $\tan \delta$ の関係を所定の条件とすることにより、ブレード捲れ、トナーのスリ抜け及びトナーの融着が抑制されている。

【0073】従って、本発明のクリーニングブレードを、各種の電子写真装置に好適に配設することができる。特に、本発明のクリーニングブレードは、表面平滑性に劣るトナー担持体の場合においても、良好なクリーニング特性を示す。

【0074】

【実施例】以下に実施例によって本発明を更に詳細に説明するが、これらは、本発明を何ら限定するものではない。なお、以下特に明記しない限り、試薬等は市販の高純度品を用いた。

【0075】(実施例1)クリーニングブレード1、重量平均分子量2000のエチレンブチレンアジバート系ポリエステルポリオールと4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネートとより製造したNCO%が7.0%のプレポリマーに、1,4-ブタンジオール及びトリメチロールプロパンが質量比で65:35に混合されたトリエチレンジアミン触媒を含む架橋剤を、水酸基/イソシアネート基のモル比が0.9になるように混合し、国際ゴム硬度(IRHD)70の熱硬化性ポリエステル系ポリウレタン樹脂製ブレードを作製した。

【0076】得られたポリウレタン樹脂製ブレード40を、図4に示すように耐薬品性テープよりなるマスク部材41で、 $L1$ 及び $L2$ が3mmとなるようマスキングし($L1$ は自由長の38%)、80℃のイソシアネート(MDI)浴42に30分間浸漬後、MDI浴よりポリウレタン樹脂製ブレードを引き上げ、余分なMDIを拭き取り、マスキングを取り外した。その後、130℃のオーブンで60分の間、含浸されたイソシアネート化合物とポリウレタン樹脂とを反応し、クリーニングブレード1を作製した。

【0077】得られたクリーニングブレード1のトナー担持体当接部の断面を光学顕微鏡で観察したところ、硬化層は白濁した層として観察され、硬化層の厚さ T は0.7mmであった。

【0078】また、クリーニングブレード1を幅50mmに切断し、PETフィルムシートにカウンター当接して、加重0.3N/1cm幅、移動速度10cm/分で、HEIDON表面性試験器を用いて摩擦係数を測定したところ、0.6であった。

【0079】更に、硬化層が表面に形成された熱硬化性ポリエステル系ポリウレタン樹脂よりなる硬度測定用の

テストピースを、上記と同様にして作製し、国際ゴム硬度 (IRHD) を測定したところ、 83° であった。

【0080】次に、クリーニングブレード1をキャノン製複写機Pixel Dio Vに組み込み、実際にカラーコピーすることによって実装試験を行った。球形トナーのクリーニング性を調べたところ、良好なクリーニング性であった。また、40万枚のカラーコピーを行った後も、良好なクリーニング性が維持され、良好なコピーが得られた。

【0081】以上より、本発明によれば、クリーニングブレードのトナー担持体当接部に十分な厚みの硬化層を簡便に形成できることが判った。この結果、自由長部分の運動性を維持したまま、トナー担持体当接部を低摩擦係数で高硬度とできるため、良好なクリーニング性と耐久性が実現できることが示された。

【0082】(参考例) $\tan \delta$ の温度依存性
クリーニングブレード1の硬化層のみを切断し、粘弾性測定装置RSA2 (レオメトリックス社製) を用い、10Hzで $\tan \delta$ の温度依存性を測定した。得られたスペクトルを図5の実線で示した。また、クリーニングブレード1の硬化層が形成されていない部分 (自由長部) についても $\tan \delta$ の温度依存性を測定し、得られたスペクトルを図5の破線で示した。これより、以下のことが明らかとなった。

【0083】(ア) 硬化層のピーク温度は 10°C で、自由長部のピーク温度は 5°C であり、硬化層のピーク温度は自由長部のピーク温度より 5°C 高かった。

【0084】(イ) 硬化層のピーク値は0.59で、自由長部のピーク値は1.08であり、硬化層のピーク値は自由長部のピーク値の55%であった。

【0085】(ウ) 硬化層の半値幅は 36°C で、自由長部の半値幅は 24°C であり、硬化層の半値幅は自由長部の半値幅より 12°C 大きかった。

【0086】(エ) 19°C 以上の温度領域で、硬化層の $\tan \delta$ は自由長部の $\tan \delta$ より大きい。その差は、 35°C で最大 (0.09) であった。

【0087】(オ) 硬化層の $\tan \delta$ は、 23°C 以上 38°C 以下の温度領域において、0.18以上0.38以下であり、その温度領域の温度幅は 15°C であった。

【0088】以上より、硬化層の $\tan \delta$ と自由長部の $\tan \delta$ の関係を所定の条件とすることにより、ブレード捲れ、トナーのスリ抜け及びトナーの融着を抑制できることが分かった。

【0089】(比較例1) クリーニングブレード2
MDI浴での浸漬時間を5分とした以外は、クリーニングブレード1と同様にしてクリーニングブレード2を作製し、特性を評価した。

【0090】その結果、硬化層の厚みTは0.1mm、摩擦係数は2.5、国際ゴム硬度 (IRHD) は 74° であった。

【0091】また、クリーニングブレード1の場合と同様に実装試験を行ったところ、1万枚のコピーを行った時点で、トナーのスリ抜けが発生した。

【0092】(実施例2) クリーニングブレード3
L1及びL2を0.7mmとした以外は、クリーニングブレード1と同様にしてクリーニングブレード3を作製し、特性を評価した。

【0093】その結果、硬化層の厚みTは0.7mm、摩擦係数は0.6であった。

【0094】また、同様な条件で幅の広い硬化部を作製し評価した国際ゴム硬度 (IRHD) は 83° であった。

【0095】更に、クリーニングブレード1の場合と同様に実装試験を行い、球形トナーのクリーニング性を調べたところ、良好なクリーニング性であった。更に、35万枚のカラーコピーを行った後も、良好なクリーニング性が維持され、良好なコピーが得られた。

【0096】(比較例2) クリーニングブレード4
L1及びL2を0.1mmとした以外は、クリーニングブレード2と同様にしてクリーニングブレード4を作製し、特性を評価した。

【0097】その結果、硬化層の厚みTは0.1mm、摩擦係数は2.5であった。

【0098】また、同様な条件で幅の広い硬化部を作製し評価した国際ゴム硬度 (IRHD) は 74° であった。

【0099】しかしながら、クリーニングブレード1の場合と同様に実装試験を行い、球形トナーのクリーニング性を調べたところ、感光ドラムの回転開始直後にクリーニングブレードが捲れ、クリーニングを行うことができなかった。

【0100】(実施例3) クリーニングブレード5
MDI浴での浸漬時間を10分とした以外は、クリーニングブレード1と同様にしてクリーニングブレード5を作製し、特性を評価した。

【0101】その結果、硬化層の厚みTは0.2mm、摩擦係数は0.9であった。

【0102】また、同様な条件で幅の広い硬化部を作製し評価した国際ゴム硬度 (IRHD) は 77° であった。

【0103】更に、クリーニングブレード1の場合と同様に実装試験を行い、球形トナーのクリーニング性を調べたところ、良好なクリーニング性であった。更に、30万枚のカラーコピーを行った後も、良好なクリーニング性が維持され、良好なコピーが得られた。

【0104】(実施例4) クリーニングブレード6
MDI浴での浸漬時間を60分とした以外は、クリーニングブレード1と同様にしてクリーニングブレード6を作製し、特性を評価した。

【0105】その結果、硬化層の厚みTは1.1mm、

摩擦係数は0.5、国際ゴム硬度 (IRHD) は87°であった。

【0106】また、クリーニングブレード1の場合と同様に実装試験を行い、球形トナーのクリーニング性を調べたところ、良好なクリーニング性であった。更に、50万枚のカラーコピーを行った後も、良好なクリーニング性が維持され、良好なコピーが得られた。

【0107】(実施例5) クリーニングブレード7
クリーニングブレード1の作製で使用したのと同じポリウレタン樹脂で製造したクリーニングブレードを、クリーニングブレード1の場合と同様に耐薬品性テープでマスキングした。次に、重合触媒濃度としてオクチル酸カリウムをMEKにより質量比で10倍に希釈し、これを、オクチル酸カリウムの終濃度が200質量ppmとなるようMDIに添加した。その後、直ちに上記のマスキングしたクリーニングブレードをオクチル酸カリウムが添加されたMDIに60℃で30分間浸漬し、余分なイソシアネートを拭き取り、マスキングを取り外し、130℃のオープンで10分間反応した。

【0108】得られたクリーニングブレード7の特性をクリーニングブレード1と同様に評価したところ、硬化層の厚みは0.8mm、摩擦係数は0.5、国際ゴム硬度 (IRHD) は85°であった。

【0109】また、クリーニングブレード1と同様に実装試験を行ったところ、球形トナーの場合においても良好なクリーニング性が確認され、良好なクリーニング性は、50万枚のコピー後も維持された。

【0110】以上より、イソシアネート化合物とポリウレタン樹脂との反応に加え、イソシアネート化合物の重合反応も行って硬化層を形成することにより、クリーニングブレードの表面に十分な厚みの硬化層を簡便に形成できることが判った。この結果、クリーニングブレード表面の摩擦係数は低く、硬度は高いものとなるため、良好なクリーニング性と耐久性が実現できることが判った。

【0111】(実施例6) クリーニングブレード8
クリーニングブレード1の作製で使用したのと同じポリウレタン樹脂で製造したクリーニングブレードを、クリーニングブレード1の場合と同様に耐薬品性テープでマスキングした。次に、60℃のMDIが含浸されたスポンジを用いて、MDIをクリーニングブレードに塗布した。その後、80℃のオープン中で30分間で放置し、余分なイソシアネートを拭き取り、マスキングを取り外し、130℃のオープンで60分間反応した。

【0112】得られたクリーニングブレード8の特性をクリーニングブレード1と同様に評価したところ、硬化層の厚みは0.8mm、摩擦係数は0.6、国際ゴム硬度 (IRHD) は83°であった。

【0113】また、クリーニングブレード1と同様に実装試験を行ったところ、球形トナーの場合においても良

好なクリーニング性が確認され、良好なクリーニング性は、40万枚のコピー後においても維持された。

【0114】以上より、イソシアネート化合物の含浸を塗布により行った場合でも、良好な特性を有するクリーニングブレードを簡便に作製できることが判った。

【0115】(実施例7) クリーニングブレード9
イソシアネート化合物としてオクタデシルイソシアネート (ODI) を用い、80℃の浴に20分間浸漬した以外は、クリーニングブレード1と同様にしてクリーニングブレード9を作製し、特性を評価した。

【0116】その結果、硬化層の厚みは0.7mm、摩擦係数は0.5、国際ゴム硬度 (IRHD) は77°であった。

【0117】また、クリーニングブレード1と同様に実装試験を行ったところ、球形トナーの場合においても良好なクリーニング性が確認され、良好なクリーニング性は、40万枚のコピー後においても維持された。

【0118】以上より、本発明においては、種々のイソシアネート化合物を使用できることが判った。

【0119】(実施例8) クリーニングブレード10
クリーニングブレード1で使用したのと同じポリウレタン樹脂よりなる厚さ3mmのウレタンシートを、クリーニングブレードとして裁断する前に、感光ドラムに接しない部分を耐薬品性テープでマスキングし、80℃のMDI浴に30分間浸漬し、余分なイソシアネートを拭き取り、マスキングを取り外し、130℃のオープンで60分間反応した。その後、ウレタンシートを裁断して、クリーニングブレード10を作製した。

【0120】得られたクリーニングブレード10の特性をクリーニングブレード1と同様に評価したところ、硬化層の厚みは0.7mm、摩擦係数は0.5、国際ゴム硬度 (IRHD) は83°であった。

【0121】また、クリーニングブレード1と同様に実装試験を行ったところ、球形トナーの場合においても良好なクリーニング性が確認され、良好なクリーニング性は、40万枚のコピー後も維持された。

【0122】以上より、ポリウレタン樹脂に硬化層を形成後に、ポリウレタン樹脂をクリーニングブレードに加工することも可能であることが示された。

【0123】(比較例3) クリーニングブレード11
クリーニングブレード1の作製で使用したのと同じポリウレタン樹脂で製造されたクリーニングブレード11の表面に、硬化層を形成することなく摩擦係数の測定を試みたが、クリーニングブレード11の捲れのため、測定不可能であった。

【0124】以上で得られた結果を表1に示した。

【0125】

【表1】

(表1)

ブレード	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
材料	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI	MDI+樹脂	MDI	ODI	MDI	—
形状	ブレード	ブレード	ブレード	ブレード	ブレード	ブレード	ブレード	ブレード	ブレード	シート	ブレード
含浸方法	浸漬	浸漬	浸漬	浸漬	浸漬	浸漬	浸漬	浸漬	浸漬	浸漬	—
含浸時間	30分	5分	30分	5分	10分	60分	30分	30分	20分	30分	—
L1	3mm	3mm	0.7mm	0.1mm	3mm	3mm	3mm	3mm	3mm	3mm	—
L2	3mm	3mm	0.7mm	0.1mm	3mm	3mm	3mm	3mm	3mm	3mm	—
T	0.7mm	0.1mm	0.7mm	0.1mm	0.2mm	1.1mm	0.8mm	0.8mm	0.7mm	0.7mm	—
硬度	83°	74°	83°	74°	77°	87°	85°	83°	77°	83°	70°
摩擦係数	0.6	2.5	0.6	2.6	0.9	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	測定不能
外観性状	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
実施回数	40万枚	1万枚	35万枚	—	30万枚	50万枚	50万枚	40万枚	40万枚	40万枚	—

(注) MDI: 4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアネート

ODI: オクタデシルイソシアネート

【0126】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、ポリウレタン樹脂製クリーニングブレードのトナー担持体当接部に、イソシアネート化合物およびポリウレタン樹脂が反応してなり、所定の形状を有する硬化層を形成することにより、自由長部分の運動性を維持したまま、トナー担持体当接部を低摩擦係数で高硬度とできるため、良好なクリーニング性と耐久性が実現できる。

【0127】更に、硬化層の $\tan \delta$ と自由長部の $\tan \delta$ の関係を所定の条件とすることにより、ブレード捲れ、トナーのスリ抜け及びトナーの融着を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のクリーニングブレードを説明するための模式図である。

【図2】本発明のクリーニングブレードを説明するための模式的断面図である。

【図3】本発明のクリーニングブレードの動作を説明するための模式図である。

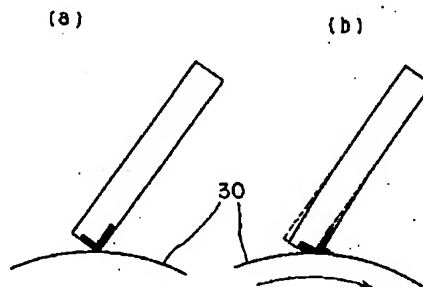
【図4】本発明のクリーニングブレードを製造するための工程説明図である。

【図5】 $\tan \delta$ の温度依存性を示す図である。

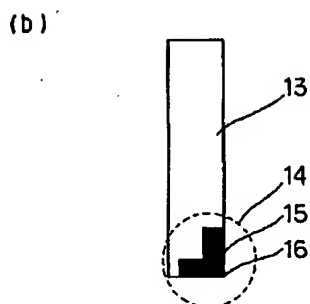
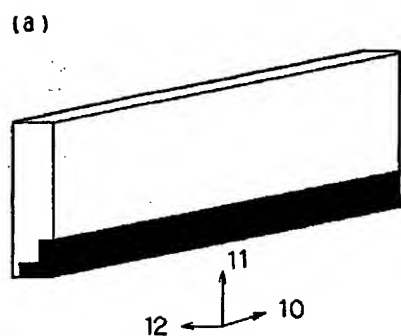
【符号の説明】

- 10 長手方向
- 11 自由長方向
- 12 厚み方向
- 13 自由長部
- 14 当接部
- 15 硬化層
- 16 端部
- 30 トナー担持体
- 40 ポリウレタン樹脂製ブレード
- 41 マスク部材
- 42 イソシアネート浴
- L1 自由長方向の長さ
- L2 厚み方向の長さ
- T 硬化層の厚み

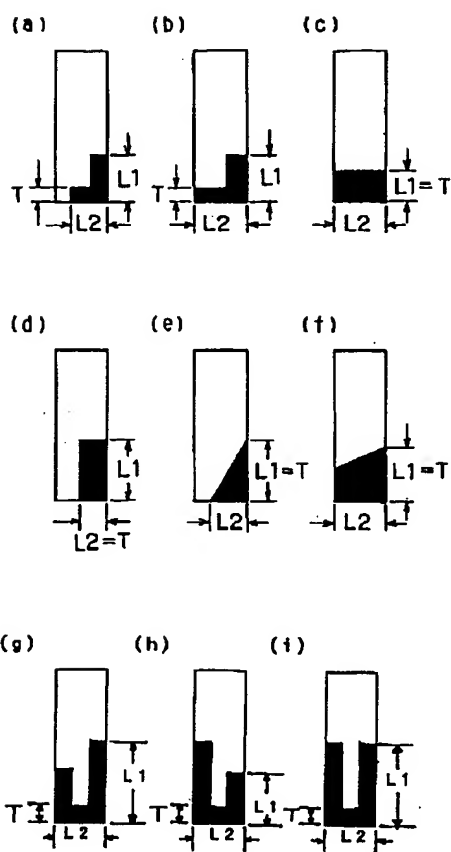
【図3】



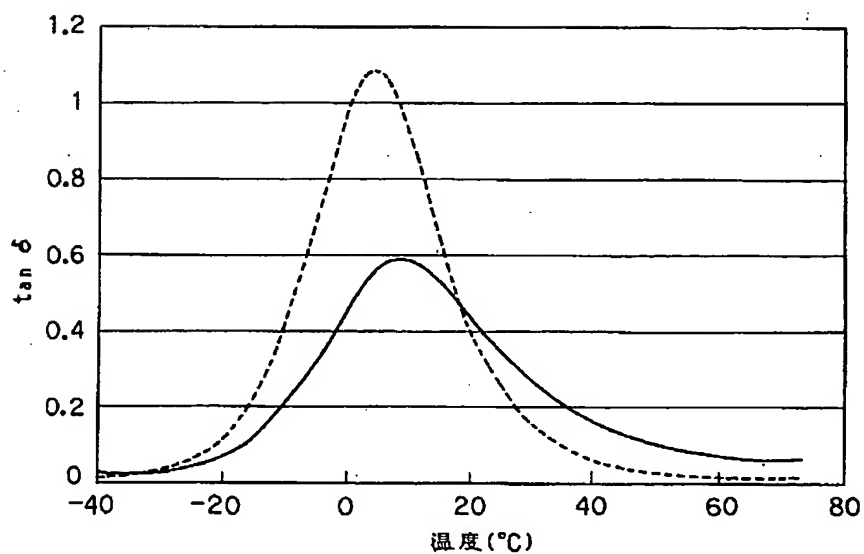
【图1】



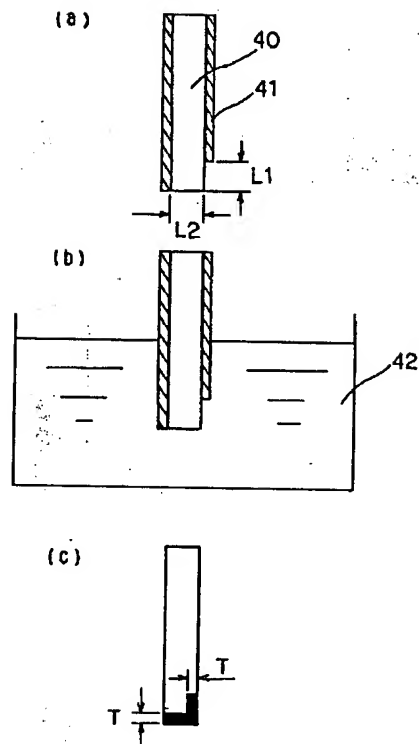
【图2】



【图5】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 大木 繁
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2H034 BF01 BF03 BF05